

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 7 - 1 5 4 1 1 6

(43) 公開日 平成 7 年 (1995) 6 月 16 日

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 1 P 7/10

審査請求 未請求 請求項の数 2

F D

(全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平 5-329707

(22) 出願日 平成 5 年 (1993) 11 月 30 日

(71) 出願人 000006231

株式会社村田製作所

京都府長岡京市天神二丁目 26 番 10 号

(72) 発明者 井田 裕

京都府長岡京市天神二丁目 26 番 10 号 株式

会社村田製作所内

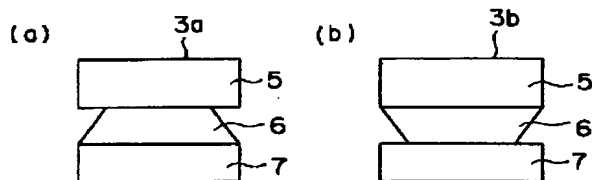
(74) 代理人 弁理士 中野 雅房

(54) 【発明の名称】 誘電体共振器及び誘電体共振器の共振周波数調整方法

(57) 【要約】

【目的】 共振周波数の調整を容易にした誘電体共振器を提供する。

【構成】 3つの誘電体共振素子 5、誘電体共振素子 6、誘電共振素子 7 を軸方向に重ね合わせて誘電共振体 3 a を構成し、誘電共振体 3 a を構成する 3 つの誘電体共振素子 5、6、7 の中央に挟まれた誘電体共振素子 6 の形状を例えば円錐台状のような軸方向に非対称に成形する。この誘電共振体 3 a を支持台 2 上に固定して、円筒型のシールドケース 4 内に納め、誘電体共振器 1 を作成する。また、非対称の形状をした誘電体共振素子 6 を軸方向に上下反転して誘電共振体 3 b を構成して、誘電体共振器 1 の共振周波数を調整する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 誘電共振体を含む誘電体共振器において、  
前記誘電共振体は少なくとも 2 つ以上の誘電体共振素子を当該誘電共振体の軸方向に重ねて構成され、前記誘電体共振素子の少なくとも 1 つは前記軸方向に非対称な形状をしていることを特徴とする誘電体共振器。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の誘電体共振器の共振周波数を調整するための方法であって、  
前記軸方向に非対称な形状をした誘電体共振素子の向きを軸方向で反転させることを特徴とする誘電体共振器の共振周波数調整方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は誘電体共振器及び誘電体共振器の共振周波数調整方法に関する。具体的には、誘電体を利用した誘電体共振器及びその共振周波数の調整方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来の誘電体共振器において、例えば円筒型若しくは円柱型をした誘電体からなる誘電共振体が支持台上に固定され、円筒型のシールドケース内に納められたものがある。誘電媒質中における電磁波の見掛け上の波長  $\lambda$  は、媒質の比誘電率を  $\epsilon$  とすると  $\lambda = \lambda_0 / \sqrt{\epsilon}$  ( $\lambda_0$  は真空中における波長である。) となり、媒質の比誘電率  $\epsilon$  が大きいほど短くなる。このため比誘電率  $\epsilon$  の大きい誘電体を媒質として利用することにより、誘電体共振器を小型化することができる。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 これら円筒型若しくは円柱型の誘電共振体を利用した誘電体共振器の共振周波数を調整する方法として、誘電媒質である誘電共振体の軸方向の長さを変える方法があった。しかしながら、誘電共振体の軸方向の長さを変えると、誘電体共振器の無負荷 Q が低下しやすいという問題点があった。また、軸方向の長さを変えるためには誘電共振体の端面を研磨しなければならず、その研磨作業は繁雑で多大な作業時間を有するなど、誘電体共振器の共振周波数の調整は非常に困難であった。

【0004】 本発明は叙上の従来例の欠点を鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、無負荷 Q の値を殆ど劣化させることなく、誘電体共振器の共振周波数の調整を容易に行なえるようにすることにある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明の誘電体共振器は、誘電共振体を含む誘電体共振器において、前記誘電共振体は少なくとも 2 つ以上の誘電体共振素子を当該誘電共振体の軸方向に重ねて構成され、前記誘電体共振素子の少なくとも 1 つは前記軸方向に非対称な形状をしていることを特徴としている。

【0006】 本発明の誘電体共振器の共振周波数調整方法は、前記誘電体共振器の共振周波数を調整するための方法であって、前記軸方向に非対称な形状をした誘電体共振素子の向きを軸方向で反転させることを特徴としている。

## 【0007】

【作用】 本発明の誘電体共振器は、少なくとも 2 つ以上の誘電体共振素子を軸方向に重ねて構成され、誘電体共振素子の少なくとも 1 つは軸方向に対して非対称な形状をしている。このような誘電体共振器において、非対称な形状をした誘電体共振素子を反転させることにより、誘電共振体の実効誘電率を変化させることができ、誘電体共振器の共振周波数を調整することができる。

【0008】 しかも、誘電共振体の端面を研磨する従来の調整方法のように、誘電共振体の中心がケースの中央から殆どずれないので、誘電体共振器の両端付近の導体ケースにおいて生じる抵抗損失の変化が殆どない。したがって、本発明の誘電体共振器においては、無負荷 Q が殆ど低下することなく、誘電体共振器の共振周波数の調整を簡単にすることができる。

## 【0009】

【実施例】 図 1 に示すものは、本発明の一実施例である誘電体共振器 1 の一部破断した概略斜視図である。この誘電体共振器 1 は

## 【外 1】

T E 0<sub>11</sub>

モード ( $0 < \delta < 1$ ) の誘電体共振器であって、支持台 2 上に円筒型をした誘電共振体 3 a が固定され、シールドケース 4 内に納められている。図 2 (a) に示すものはこの誘電体共振器 1 に納められている誘電共振体 3 a の側面図であって、誘電共振体 3 a は 3 つの誘電体共振素子 5、6、7 から構成され、誘電共振体 3 a の上方にくびれのある円筒状に形成されている。誘電共振体 3 a を構成する上下の誘電体共振素子 5、7 はそれぞれ円盤状に形成され、その中央に穴 8 が開口されている。また、上側の誘電体共振素子 5 は、下側の誘電体共振素子 7 に比べて厚く作成されている。2 つの誘電体共振素子 5、7 に挟まれた誘電体共振素子 6 は、例えば図 3 に示すように円錐台に形成され、軸方向に垂直な面に対して上下非対称な形状に形成されており、その中央に穴 8 が開口されている。

【0010】 このような誘電体共振器 1 の共振周波数を調整する場合には図 2 (b) に示すように、非対称な形状をした誘電体共振素子 6 を軸方向に対して上下反転させて、2 つの誘電体共振素子 5 及び誘電体共振素子 7 との間に挟むようにして、下方にくびれを有する誘電共振体 3 b を構成する。逆に、図 2 (b) の状態から図 2

(a) の状態となるように、誘電体共振素子 6 を上下反転させることによって共振周波数を調整することができる。すなわち、2 つの共振周波数を得ることができ、

好ましい共振周波数を選択することができる。

【0011】図4(a)(b)に本発明の作用を示す。図4(a)に示すようにシールドケース4内に誘電共振体13が納められている場合、内部における径方向の電界強度分布は図4(b)に示すように変化している。従って、この誘電共振体13が本発明の誘電共振体である場合、非対称な誘電体共振素子6を反転させると誘電共振体13の実効誘電率が変化し、誘電体共振器の共振周波数が変化することになる。

【0012】また、従来方法のように、誘電共振体13の端面を研磨することによって共振周波数を調整すると、誘電共振体13の長さが変化するため、支持台2の上に載置された誘電共振体13の中心がシールドケース4の中心からずれ、電界強度分布も誘電共振体13と共に下方へシフトする。このため、シールドケース4の下面における電界強度が大きくなり、シールドケース4に流れる電流が増加して無負荷Qが劣化することになる。これに対し、本発明の方法によれば、誘電共振体13の中心がほとんど移動しないので、電界強度分布のシフトもほとんどなく、無負荷Qが低下する恐れがない。しかも、本発明の方法によれば、従来のように複雑な研磨作業が不要になり、簡単に誘電体共振器の共振周波数を調整することができる。

【0013】なお、誘電体共振素子5の厚みが誘電体共振素子7よりも大きくなった本実施例の誘電共振体にあつては、誘電共振体3aよりも誘電共振体3bのほうが実効誘電率が大きくなり、誘電共振体3bの共振周波数f2が誘電共振体3aの共振周波数f1よりも小さくなる。

【0014】このように、軸方向に非対称形状をした誘電体共振素子6を組み込み、誘電体共振素子6を軸方向に上下反転させることによって、共振周波数を容易に調整することができる。

【0015】さらに、非対称な形状をした誘電体共振素子6を上下反転させて誘電共振体3bを構成することによって共振周波数f2の粗調整をしたのち、誘電共振体3bの端面を研磨して微調整を行なうこととしてもよい。このようにして共振周波数の粗調整をしたのち誘電共振体3bを研磨して微調整を行なえば、研磨量が少ないため研磨作業が複雑になることもなく、また、無負荷Qの低下もほとんどないので、より精度よく共振周波数を調整することができる。

【0016】図5は別な実施例である誘電体共振素子6の斜視図であつて、図5に示すように径の大きな基礎部9に径の小さな凸部10を有する円盤状としたり、また図6に示すように誘電体共振素子6の厚さの半分程度の深さに溝11を円周状に設けたりしてもよい。また、図7に示すように、誘電体共振素子6の表面から裏面に、逆台形状の切り欠き部12を設けることとしてもよい。

【0017】なお本実施例にあつては、

【外2】

$TE_{0,1\delta}$

モードの誘電体共振器1について説明したが、 $TE_{0np}$ モードや $TM_{0np}$ モード( $n$ は整数、 $p$ は $\delta$ 、 $\delta+1$ 、 $\delta+2$ 、 $\dots$ 、 $\delta+m$ 、但し、 $0 < \delta < 1$ 、 $m$ は整数である)等の中心軸を持つ誘電体共振器1についても、同様に軸方向に非対称な形状をした誘電体共振素子6を組み込むことによって、無負荷Qを低下させることなく共振周波数の調整を容易に行なうことができる。また、円筒型以外の誘電体共振器にあつても同様に適用できるのはもちろんである。

【0018】

【発明の効果】本発明の誘電体共振器及び誘電体共振器の共振周波数調整方法にあつては、非対称な形状をした誘電体共振素子の向きを反転させるだけの簡単な作業により、誘電体共振器の無負荷Qを殆ど低下させることなく、簡単に誘電体共振器の共振周波数を調整することができる。また、調整が良好でない場合には、反転させた誘電体共振素子を再び元に戻すことができるので、調整不良によって誘電体共振器を廃棄するようなことがなくなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例である誘電体共振器の一部破断した概略斜視図である。

【図2】(a)は同上の誘電体共振器に用いた誘電共振体の側面図、(b)は共振周波数調整後の誘電共振体の側面図である。

【図3】同上の誘電体共振器に用いた軸方向に非対称な形状をした誘電体共振素子の斜視図である。

【図4】本発明の作用を説明する図であつて、(a)はシールドケース内に納められた誘電共振体の配置を示す概略断面図、(b)はその軸方向の位置に対する径方向の電界強度分布を示す図である。

【図5】本発明の別な実施例である誘電体共振器に用いた軸方向に非対称な形状をした誘電体共振素子の斜視図である。

【図6】本発明のさらに別な実施例である誘電体共振器に用いた軸方向に非対称な形状をした誘電体共振素子の断面図である。

【図7】本発明のさらに別な実施例である誘電体共振器に用いた軸方向に非対称な形状をした誘電体共振素子の斜視図である。

【符号の説明】

3a、3b、3c 誘電共振体

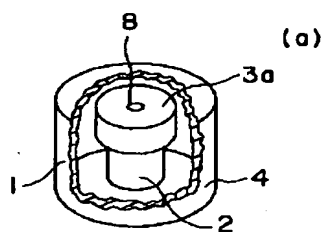
5、6、7 誘電体共振素子

10 凸部

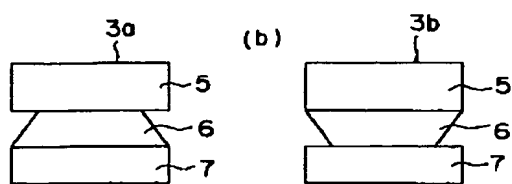
11 溝

12 切り欠き部

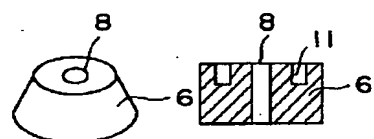
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 6】

【図 5】

【図 7】

【図 4】

